

**REVISTA CAATINGA — ISSN 0100-316X**

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO (UFERSA)

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

**EFICIÊNCIA DE MÉTODOS ALTERNATIVOS UTILIZANDO  
ATMOSFERA MODIFICADA PASSIVA, NO CONTROLE DA PODRIDÃO  
DE MELÃO CANTALOUPE***Cynthia Renata Lima Sá*Eng<sup>a</sup> Agrônoma Msc em fitotecnia, UFERSA, CEP 59.600-970, Mossoró-RNE-mail: [cynthiarenatals@yahoo.com.br](mailto:cynthiarenatals@yahoo.com.br)*Ebénerzer de Oliveira Silva*

Prof. Adjunto, UFERSA, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra Sara Mesquita, 2270

Planalto do Pici/Fortaleza – CE, E-mail: [bene@cpat.embrapa.br](mailto:bene@cpat.embrapa.br)*Daniel Terao*

Pesquisador da Embrapa Semi-árido, Rodovia BR 428, km 152 Zona Rural Petrolina/PE,

E-mail: [daniel.terao@cpatsa.embrapa.br](mailto:daniel.terao@cpatsa.embrapa.br)*Andréa Hansen Oster*

PesquisadorA da Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra Sara Mesquita, 2270 - Planalto do Pici/Fortaleza – CE

E-mail: [andrea@cpat.embrapa.br](mailto:andrea@cpat.embrapa.br)

**Resumo** -Este trabalho avalia a eficiência do permanganato de potássio ( $\text{KMnO}_4$ ) e outras alternativas no controle da podridão do melão, associados a atmosfera modificada (AM). Este foi conduzido na Embrapa Agroindústria Tropical em Fortaleza com melões Cantaloupe ‘Vera Cruz’ provenientes de fazenda comercial Dinamarca, localizada em Mossoró-RN. Os frutos foram selecionados, lavados com álcool 70%, inoculados com *Fusarium pallidroseum* e separados por tratamentos. Foram acondicionados 5 frutos por caixa, sendo cada caixa uma repetição. Os sachês de vermiculita impregnados com  $\text{KMnO}_4$  foram distribuídos de acordo com o peso de frutos por caixa. Foram armazenados em câmara fria na temperatura de  $3 \pm 2^\circ\text{C}$  e UR de  $85 \pm 2\%$ , onde permaneceram por 14 dias. Após esse período foram retiradas as embalagens e as caixas armazenadas em temperatura ambiente de  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  e UR de  $90 \pm 2\%$ . A partir daí foram feitas avaliações de perda de massa e escalas de notas aos 15 e 18 dias de armazenamento. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial  $5 \times 2$ , sendo 5 tratamentos (1-MCP,  $\text{KMnO}_4$ , Cera de Carnaúba, Funginat e frutos testemunha) e duas AM (com e sem X-tend). Os resultados das notas referentes à incidência de doenças foram expressos em percentagem por caixa. Foi observada diferença significativa principalmente com relação à utilização de embalagens, provando que o armazenamento de melão sem AM afeta a qualidade do mesmo, diminuindo assim sua vida útil. E se associado a outros métodos de conservação pós-colheita, pode aumentar a eficiência de ambos os métodos.

**Palavras-chaves adicionais:** Patógenos, pós-colheita, 1-MCP, cera de carnaúba, Fungnat

**EFFICIENCY OF ALTERNATIVE METHODS, USED PASSIVE  
ATMOSPHERE MODIFIED, ON THE CONTROL OF ROT OF  
CANTALOUPE MELON**

**Abstract** -This research avollue the efficiency of Potassium permanganate ( $\text{KMnO}_4$ ) plus other alternatives to control rot of melons. The trials were carried out at Embrapa Agroindústria Tropical located in Fortaleza, Ceara state, Brazil. Cantaloupe melons, hybrid ‘Vera Cruz’, were harvested from Dinamarca Indústria Agrícola farm, located in the 304 BR km 38 - Nova Betânia – Mossoró, Rio Grande do Norte State. Fruits were sorted for uniformity, rinsed with alcohol 70%, inoculated with *Fusarium pallidroseum*, and assembled for treatments with 600ppb of 1-methyiciclopropene (1-MCP); 1, 2 or 3g of Potassium permanganate; Carnauba wax; and Funginat (a blend essential oil). Five fruits were placed per box, and each box taken as a repetition. Fruits were also divided into two lots: not packed and packed in X-tend. Vermiculite sachets impregnated with potassium permanganate ( $\text{KMnO}_4$ ) were distributed according to the weight of the fruits in each box. Upon treatments, fruits were stored under low temperature,  $3 \pm 2^\circ\text{C}$ , and relative humidity of  $85 \pm 2\%$  for 14 days. After that period, fruit packages and boxes were removed from storage, low temperature and room temperature ( $23 \pm 2^\circ\text{C}$  and  $90 \pm 2\%$  RH), respectively. Evaluations were loss of mass and grading from 15th to 18th day of storage. The experimental design was completely randomized in a factorial system  $5 \times 2$ , being five treatments (1-MCP,  $\text{KMnO}_4$ , Carnaúba wax, Funginat, and control fruits), and two modified atmospheres (with and without X-tend). Results on disease incidence were written in percentage per box, transformed into arc sine and degrees of quadrant. The analysis of variance was performed with the aid of the ESTAT - System for Statistics Analysis, version 1.0, UNESP.

Results showed significant difference principally regarding the use of packaging, suggesting that the use of modified atmosphere affects the quality of melons by increasing fruit shelf life. It has been also concluded that association of modified atmosphere with other postharvest technologies may increase modified atmosphere efficiency.

**Key-words:** pathogens, postharvest, 1-MCP, carnauba wax, Fungnat

## INTRODUÇÃO

A cada dia se exige mais qualidade ao produto a ser exportado, e a busca de alternativas de controle de patógenos para garantir essa qualidade é um constante desafio para as pesquisas. A associação de duas ou mais técnicas pode possibilitar essa garantia de qualidade.

O Brasil é um dos três maiores produtores mundiais de frutos frescos. Com uma produção que supera os 34 milhões de toneladas. Nos últimos anos, o Brasil tem se destacado em relação aos frutos tropicais como, importador, consumidor e exportador, expandindo o agronegócio e buscando adequação ao mercado consumidor. Mas o volume de exportação ainda é pequeno em vista do elevado volume de perdas, estimados em 10 milhões de tonelada/ano, correspondendo de 30-40% da produção (IBRAF, 2006).

A redução das perdas em pós-colheita na cadeia produtiva de frutos representa um constante desafio, considerando que os frutos são órgãos que apresentam alto teor de água e nutrientes e, mesmo depois da colheita até a senescência, mantêm vários processos biológicos em atividade, apresentando maior predisposição a distúrbios fisiológicos, danos mecânicos e ocorrência de podridões (KADER, 2002).

O patógeno mais associado ao apodrecimento do fruto do meloeiro é o *Fusarium pallidoseum* (Cooke) Sacc. (GADELHA, 2002). Sua infecção ocorre ainda no campo (pré-colheita) e a penetração do patógeno se dá na região do corte do pedúnculo. Mesmo após a transferência para as câmaras frias, o patógeno continua a sua patogênese, podendo destruir totalmente o fruto ou causar lesões que afetam sua comercialização (COLARES, 2000).

O prolongamento da vida pós-colheita de melão pode ser obtido por refrigeração (BLEINROTH, 1994). Esta tecnologia, amplamente aplicada em estudos de conservação pós-colheita de frutos tropicais, têm seu êxito pela redução da atividade respiratória do fruto e de seu metabolismo, retardando o processo de senescência.

Os patógenos, como fungos e bactérias, também podem produzir etileno a fim de favorecer o amadurecimento dos mesmos para facilitar a sua penetração. O etileno é produzido por inúmeros fungos e bactérias fitopatogênicas (FUKUDA et al., 1993). Diversos fungos fitopatogênicos usam a metionina como um precursor de etileno incluindo espécies de *Verticillium*, *Fusarium* e *Colletotrichum* (TZENG e DE VAY, 1984). Biale e Shepherd (1941) mostraram que *P. digitatum*, causador do mofo verde em citros, produziu voláteis que tinham o mesmo efeito sobre tecidos vegetais que aqueles causados pelo etileno e que o fungo produzia

estes voláteis tanto sobre os hospedeiros como em meio de cultura.

Recomenda-se aplicação do maior número de medidas, visando o manejo integrado, priorizando os métodos naturais, biológicos e biotecnológicos, buscando minimizar o uso de agroquímicos sintéticos, que causam impactos ambientais e sua aplicação deverá ser feita quando for absolutamente necessária e oportuna, escolhendo sempre aqueles mais seletivos e específicos (18).

A utilização de alternativas que não agredam o meio ambiente é uma necessidade para a manutenção da sobrevivência humana. Deste modo o uso de permanganato de potássio, 1-MCP, cera de Carnaúba e Funginat associados ou não a atmosfera modificada passiva podem controlar o desenvolvimento de patógenos nos frutos proporcionando maior conservação do melão Cantaloupe.

Este trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência de métodos alternativos de controle da podridão do melão, associados ou não com atmosfera modificada.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Agroindústria Tropical em Fortaleza, Ceará. Os frutos utilizados foram melões tipo Cantaloupe 'Vera Cruz', provenientes da Poty Frutas, Fazenda Dinamarca Indústria Agrícola LTDA, localizada em Mossoró, RN.

Os frutos foram selecionados no packing house da fazenda de acordo com o padrão para exportação e transportados para a Embrapa onde foram uniformizados e desinfestados com álcool 70%. Em seguida, foram inoculados com suspensão de esporos de *Fusarium pallidoseum* de  $1 \times 10^5$  esporos/mL. Em seguida foram acondicionados em caixas de papelão, cinco frutos por caixa, representando cada caixa uma repetição, utilizando-se quatro repetições por tratamento. Os tratamentos utilizados foram: 1-MCP, Permanganato de Potássio, Cera de Carnaúba e uma emulsão feita à base de uma mistura de óleos essenciais envolvendo alecrim pimenta, citronela, ricinoleato de sódio e outros materiais inertes (Funginat). Metade dos frutos de cada tratamento foram envolvidos com embalagens plásticas (X-tend). Os frutos foram armazenados em câmaras frias ( $3 \pm 2^\circ\text{C}$ /UR  $85 \pm 2\%$ ), por um período de 14 dias, depois foram transferidos para o ambiente ( $23 \pm 2^\circ\text{C}$ /UR  $90 \pm 2\%$ ), onde permaneceram por mais 3 dias, totalizando 18 dias de armazenamento e consistiram da análise de incidência de doenças (escala de notas), perda de massa (gravimetria) e qualidade dos frutos (escala de notas).

A inoculação do patógeno foi feita com o auxílio de uma pipeta automática depositando-se uma gota da suspensão fúngica na concentração de  $1 \times 10^5$  esporos/mL diretamente na rachadura do pedúnculo. Como testemunha, utilizaram-se frutos inoculados com a mesma suspensão sem nenhum tratamento.

A atmosfera modificada passiva foi obtida com a utilização de embalagens plásticas X-tend da mesma forma que é utilizada na exportação de melões, permanecendo durante todo o período de armazenamento em temperatura de 3°C, sendo retirados imediatamente após a transferência dos frutos para temperatura ambiente.

No interior de cada embalagem foram incluídos sachês de vermiculita expandida impregnados com  $\text{KMnO}_4$  em três concentrações (1,0; 2,0 e 3,0g de  $\text{KMnO}_4$   $\text{kg}^{-1}$  de fruto). Os sachês foram preparados conforme metodologia já descrita no capítulo I (pág. 32, item 2.2).

Paralelamente à aplicação de permanganato, foram separados lotes de frutos para aplicação de 1-MCP (Produto comercial - Smartfresh®). Os frutos foram colocados em "containers" de plástico (0,10975  $\text{m}^3$ ) e vedados com tampa hermética, para a exposição ao 1-MCP gasoso, o qual foi preparado utilizando-se 0,00452g de Smartfresh® os quais foram acondicionados em recipientes hermeticamente fechados e contendo septos para injeção de 25mL de água, à temperatura ambiente, para posterior agitação até a completa dissolução do produto. Em seguida os frascos foram colocados nas câmaras pela abertura lateral e abertos no seu interior. As câmaras foram vedadas imediatamente, permanecendo em temperatura ambiente por 12 horas para só então serem acondicionados em temperatura refrigerada juntamente com os outros tratamentos.

A Cera de Carnaúba foi obtida dos próprios produtores e aplicado no pedúnculo dos frutos com a utilização de uma esponja plástica, da maneira semelhante aos exportadores de melão.

O Funginat é uma mistura de óleos essenciais formados por Alegrim pimenta, Citronela, Ricinoleato de sódio e outros materiais inertes. Aplicou-se na concentração de 3% diretamente no pedúnculo dos frutos utilizando-se uma esponja plástica, simulando as condições utilizadas pelos exportadores de melão.

Os efeitos dos tratamentos foram avaliados através das seguintes variáveis:

a) Incidência de doença:

Foi julgada como 0 = ausência e 1 = presença de micélio do fungo. Foram feitas duas avaliações, uma no 15º dia e outra no 18º dia sendo que os frutos foram transferidos para o ambiente no 14º dia.

b) Perda de massa:

No dia da chegada da fazenda todos os frutos foram pesados em balança semi-analítica (marca BEL, modelo Mark 3.100), e depois aos 15 e aos 18 dias de

armazenamento. A perda de massa foi obtida calculando-se a porcentagem de perda de massa.

c) Qualidade dos frutos:

Também foram feitas avaliações de qualidade utilizando-se dois avaliadores de acordo com a seguinte escala de notas: Cor externa (1 = Amarelo; 2 = amarelo com pouco de verde; 3 = verde-amarelo; 4 = verde leve; e 5 = verde), firmeza (1 = muito mole; 2 = mole "inaceitável comercialmente"; 3 = firme "aceitável"; e 4 = muito firme) e aparência geral externa e atração visual (1 = ruim; 2 = insuficiente "inaceitável comercialmente"; 3 = boa; e 4 = excelente).

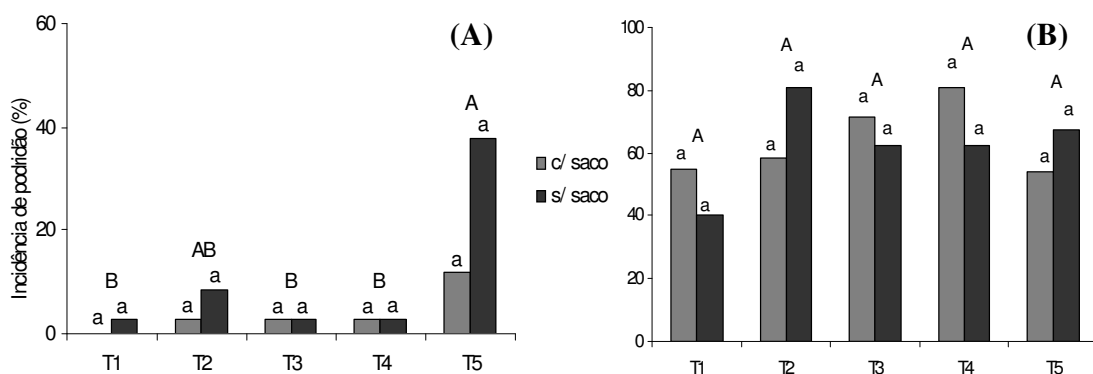
O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 5x2, sendo cinco tratamentos: 1-MCP,  $\text{KMnO}_4$ , Cera de Carnaúba, Funginat e frutos sem tratamentos e duas atmosferas modificadas: com e sem presença de embalagens.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A incidência de podridão apresentou diferenças significativas somente nos tratamentos utilizados, o tratamento com 1-MCP apresentou o menor desenvolvimento de doenças tanto com os frutos embalados quanto com os frutos não embalados alcançando 0% e 5% de podridões por caixa aos 15 dias de armazenamento para frutos embalados e não embalados, respectivamente (Figura 1A). Já para os frutos armazenados com 18 dias, observou-se que o uso das embalagens continuou retardando a presença de podridões, não havendo diferença significativa em relação aos tratamentos e nem a atmosfera modificada (Figura 1B).

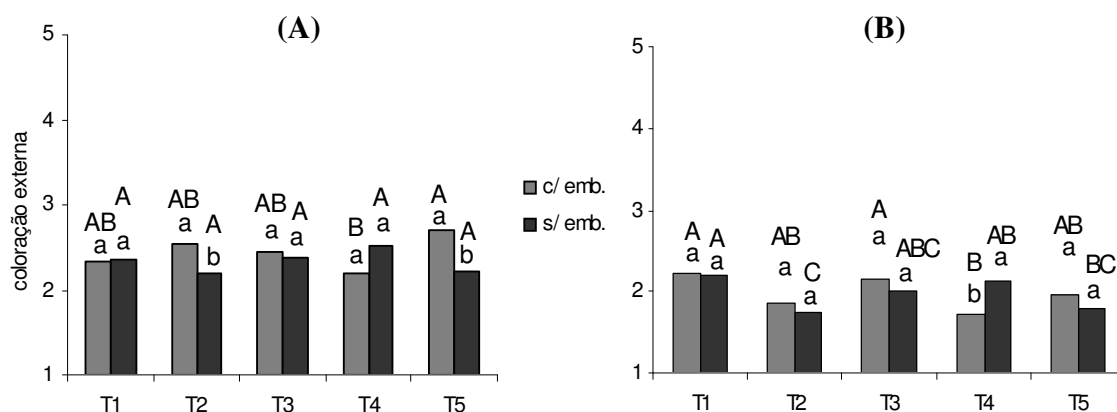
Esses resultados estão de acordo com Terao (2003), que trabalhando com melão Orange Flesh e 1-MCP, relatou que o tratamento com 1-MCP, ao mesmo tempo que retardou a maturação dos frutos, também controlou a podridão atrasando o seu início em média 12 dias em relação à testemunha, que aos cinco dias após a colheita já apresentavam valores elevados de severidade.

Na coloração, foi observada diferença significativa na interação dos tratamentos com as embalagens, tanto aos 15 dias quanto aos 18 dias de armazenamento. Os frutos com notas maiores foram observados na testemunha e no tratamento com  $\text{KMnO}_4$  ambos embalados, atingindo um pico de notas de 2,55 (Figura 2A). Só houve diferença significativa com relação ao uso da embalagem no tratamento T2 ( $\text{KMnO}_4$ ) e na testemunha. E o tratamento que mais se destacou, obtendo frutos mais verdes, e o único que se diferenciou da testemunha, também foi o tratamento com o uso do  $\text{KMnO}_4$ . Aos 18 dias de armazenamento os frutos embalados e tratados com Funginat (T4) obtiveram diferença significativa (Figura 2B).



**Figura 1** – Presença de podridões em melão Cantaloupe híbrido ‘Vera cruz’ de acordo com a % de presença de podridão submetidas aos tratamentos T1 (1-MCP); T2 (Permanganato de potássio); T3 (Cera); T4 (Funginat) e T5 (testemunha) associados ou não com embalagens, a temperatura de  $3 \pm 2^\circ\text{C}$  (UR  $85 \pm 2\%$ ) e  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  (UR  $90\% \pm 2$ ). (A) com 15 dias e (B) com 18 dias de armazenamento.

\* letra minúsculas iguais não diferem estatisticamente para o uso de embalagens dentro dos tratamentos pelo teste de Tukey a 5%. \*\* letra maiúsculas iguais não diferem estatisticamente para os tratamentos dentro das doses pelo teste de Tukey a 5%.



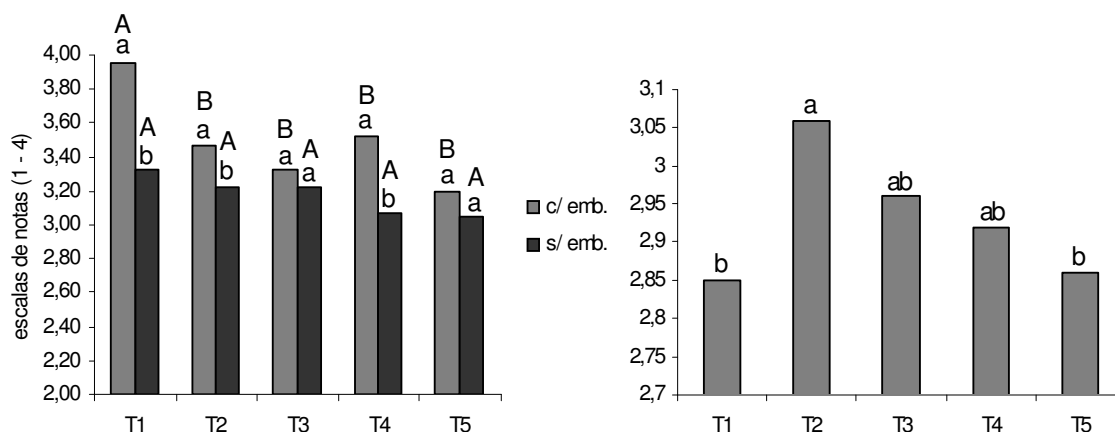
**Figura 2** – Escalas de notas de melão Cantaloupe híbrido ‘Vera cruz’ de acordo com a coloração da casca aos tratamentos T1 (1-MCP); T2 (Permanganato de potássio); T3 (Cera); T4 (Funginat) e T5 (testemunha) associados ou não com embalagens e em temperatura refrigerada ( $3 \pm 2^\circ\text{C}$ /UR  $85 \pm 2\%$ ) e ambiente ( $23 \pm 2^\circ\text{C}$ /UR  $90\% \pm 2$ ). Com 15 e 18 dias de armazenamento, (A) e (B) respectivamente.

\* letra minúsculas iguais não diferem estatisticamente para o uso de embalagens dentro dos tratamentos pelo teste de Tukey a 5%. \*\* letra maiúsculas iguais não diferem estatisticamente para os tratamentos dentro das doses pelo teste de Tukey a 5%.

Brackmann et al. (2003) também relatou benefício do  $\text{KMnO}_4$  no controle de podridões, onde a utilização de sachês de vermiculita impregnados com  $\text{KMnO}_4$ , na concentração de 5 %, reduziu a incidência de podridões em pêssegos ‘Chimarrita’, porém não houve benefícios na manutenção da qualidade desta variedade, quando armazenados em câmara de resfriamento a  $-0,2^\circ\text{C}$  durante 45 dias de armazenamento seguido de dois dias de exposição a  $20^\circ\text{C}$ . Por outro lado, Nava e Brackmann (2001) encontraram que a remoção de etileno da câmara não retardou o amadurecimento de pêssegos ‘Chiripá’

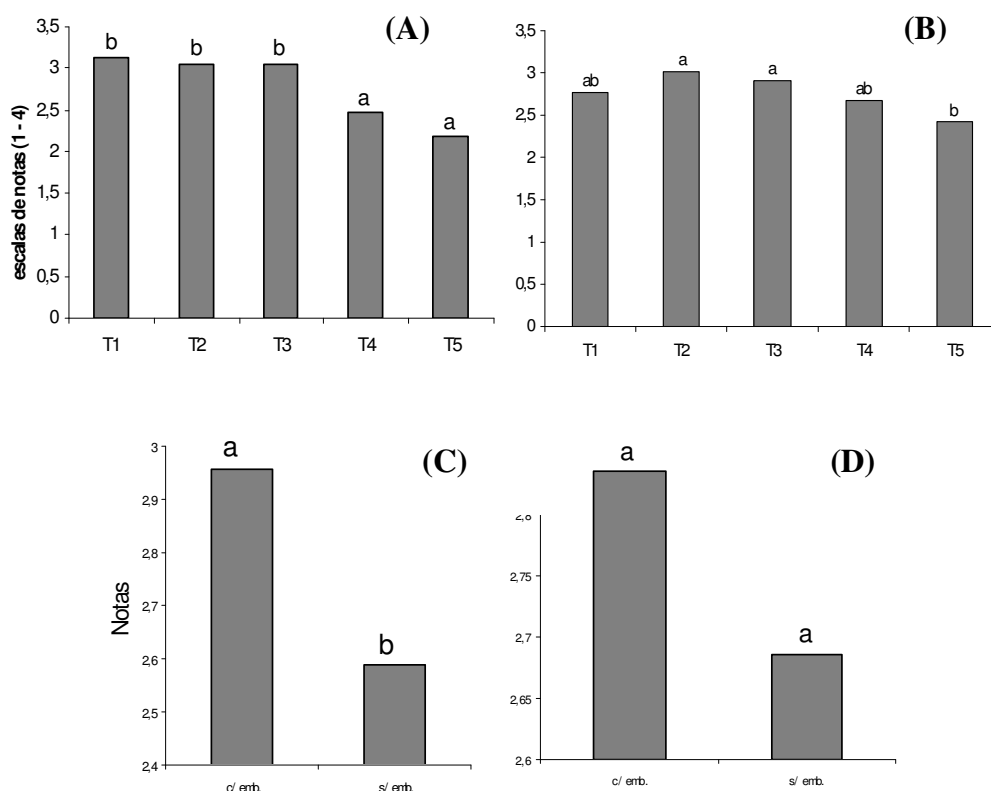
durante o armazenamento refrigerado ou em atmosfera controlada.

Na firmeza as diferenças significativas foram provenientes da interação entre os tratamentos e a presença ou ausência de embalagens, nos frutos armazenados por 15 dias, enquanto que para os frutos armazenados aos 18 dias, a diferença significativa foi relativa somente aos tratamentos. Os frutos que apresentaram maior firmeza foram os acondicionados em atmosfera modificada passiva.



**Figura 3** – Escalas de notas de melão Cantaloupe híbrido ‘Vera cruz’ de acordo com a firmeza dos frutos submetidos aos tratamentos T1 (1-MCP); T2 (Permanganato de potássio); T3 (Cera); T4 (Funginat) e T5 (testemunha) associados ou não com embalagens e em temperatura refrigerada ( $3 \pm 2^\circ\text{C}/\text{UR } 85 \pm 2\%$ ) e ambiente ( $23 \pm 2^\circ\text{C}/\text{UR } 90\% \pm 2$ ). Com 15 e 18 dias de armazenamento.

\* letra minúsculas iguais não diferem estatisticamente para o uso de embalagens dentro dos tratamentos pelo teste de Tukey a 5%. \*\* letra maiúsculas iguais não diferem estatisticamente para os tratamentos dentro das doses pelo teste de Tukey a 5%.



**Figura 4** – Escalas de notas de melão Cantaloupe híbrido ‘Vera cruz’ de acordo com a aparência geral submetidas aos tratamentos T1 (1-MCP); T2 (Permanganato de potássio); T3 (Cera); T4 (Funginat) e T5 (testemunha) associados ou não com embalagens e em temperatura refrigerada ( $3 \pm 2^\circ\text{C}/\text{UR } 85 \pm 2\%$ ) e ambiente ( $23 \pm 2^\circ\text{C}/\text{UR } 90\% \pm 2$ ). Com 15 e 18 dias de armazenamento, (A e C) e (B e D) respectivamente.

\* letra minúsculas iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

O tratamento com 1-MCP obteve maiores firmezas nos frutos embalados, aos 15 dias de armazenamento, diferindo dos demais tratamentos, enquanto que os frutos não embalados não diferiram entre os tratamentos (Figura 3A). Nos frutos armazenados aos 18 dias, o tratamento que mais se destacou foi à concentração  $3,00\text{g kg}^{-1}$  de  $\text{KMnO}_4$ , sendo o único tratamento que diferiu da testemunha (Figura 3B).

Sólon et al. (2005), também observou que o tratamento com o filme de poliamida se sobressaiu em relação à Cera de Canaúba, mantendo a qualidade dos frutos por mais de 31 dias sob refrigeração. Terao (2003), trabalhando com melão Orange Flesh e 1-MCP, relatou que os frutos tratados e associados à refrigeração tiveram o amadurecimento retardado, e a firmeza continuou semelhante ao dia da colheita.

Sob o ponto de vista de manuseio pós-colheita, a firmeza da polpa é essencial, pois frutos com firmeza maior são mais resistentes a injúrias mecânicas e aos patógenos (MENEZES et al., 1998). Deste modo, o uso de embalagens e a associação com  $\text{KMnO}_4$  ou 1-MCP podem manter a firmeza do melão.

Na aparência geral, só houve diferença significativa entre os tratamentos e o uso das embalagens, não havendo interação. As notas dos tratamentos com 1-MCP (T1), permanganato de potássio (T2) e Cera de Carnaúba (T3) foram os que diferiram estatisticamente da testemunha (T5) aos 15 dias de armazenamento (Figura 4A), enquanto que para os frutos com 18 dias de armazenamento, os tratamentos que diferiram da testemunha (T5), foram o T2 ( $\text{KMnO}_4$ ) e T3 (Cera de Carnaúba) (Figura 4B).

Com relação às embalagens, houve diferença significativa somente aos 15 dias de armazenamento (Figura 4C) e os frutos embalados foram os que obtiveram as maiores notas (Figura 4C e D), mostrando que o uso de embalagens favorece a qualidade dos frutos.

Resultados semelhantes foram encontrados por Souto et al. (2004), que trabalhando com abacaxi pérola associado à refrigeração e atmosfera modificada, observou efeito significativo na utilização de embalagens com PEBD e PVC, que atrasaram o aparecimento de sintomas de escurecimento interno após a transferência dos frutos para o ambiente.

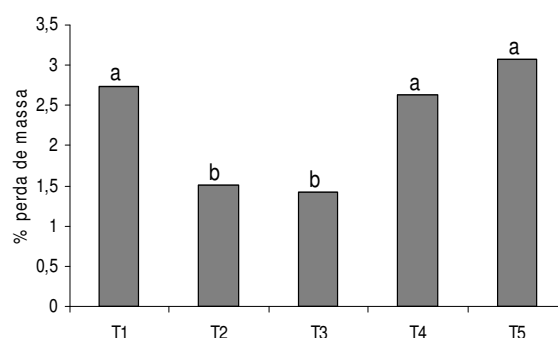
De acordo com a análise estatística foi observada diferença significativa na interação entre os tratamentos e as embalagens, tanto aos 15 como aos 18 dias de armazenamento.

Os tratamentos com uso de permanganato de potássio e Cera de Carnaúba se diferenciaram da testemunha, enquanto que o 1-MCP e o funginat não diferiram da testemunha (Figura 5). A presença da embalagem diminuiu a perda de massa dos frutos de 2,8% para 1,7% (Figura 6).

A perda de peso é um dos principais fatores limitantes na vida de armazenamento de melões (MAYBERRY e HARTZ, 1992), sofrendo influência de inúmeros fatores, tais como o manejo, a variedade, os

tratamentos pós-colheita, as condições e a duração do armazenamento, entre outros. Em melão, isso representa sérios prejuízos econômicos, pois normalmente o fruto é comercialização por unidade de peso.

A perda de massa obtida foi menor que em trabalho realizado por Almeida (2002), também com melão Cantaloupe, mas com híbrido 'Hy-Mark', observando que os frutos tratados tiveram uma menor perda de massa durante o armazenamento, no máximo de 7,6% e 9,9% aos 12 e 15 dias de armazenamento, respectivamente, enquanto que os frutos testemunhas apresentaram perda de massa de 9,6% aos 12 dias de armazenamento.

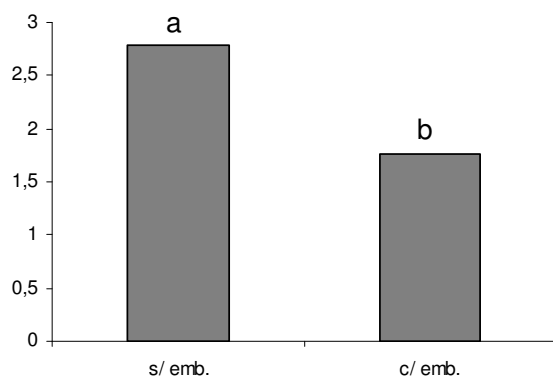


**Figura 5** – Diferença significativa da perda de peso de melão Cantaloupe híbrido 'Vera cruz' entre os tratamentos T1 (1-MCP); T2 (Permanganato de potássio); T3 (Cera); T4 (Funginat) e T5 (testemunha) e em temperatura ambiente de  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  e umidade relativa de  $90\% \pm 2$ .

\* letra minúsculas iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

Já em trabalho feito por Medeiros et al. (2001) que, analisando a vida útil de melão Gália e armazenado em condições controladas ( $23,1 \pm 1^\circ\text{C}$ / UR  $50,1 \pm 3\%$ ), obtiveram perda de massa de 6,6%, aos 18 dias de armazenamento, se aproximando dos valores obtidos nesse experimento, aonde aos 18 dias de armazenamento, a perda de massa chegou a 5,2% no tratamento com Funginat e sem embalagem.

Terao (2003), trabalhando com melão Orange Flesh e 1-MCP, observou redução na perda de massa dos frutos tratados, os quais perderam 2,34% de massa, enquanto os frutos testemunhas perderam 5,49%, durante o período de avaliação. Fernandes (1996), trabalhando com o mesmo melão à temperatura ambiente, observou que a perda de massa alcançou 4,63%, para frutos testemunhas, aos 14 dias de armazenamento.



**Figura 6** – Diferença significativa da perda de peso de melão Cantaloupe híbrido ‘Vera cruz’ associados ou não com embalagens e em temperatura ambiente de  $23 \pm 2^\circ\text{C}$  e umidade relativa de  $90\% \pm 2$ .

\*letra minúsculas iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%.

Gadelha et al. (2003), trabalhando com óleos essenciais no controle de podridões pós-colheita de melão, por meio da utilização de dois fungicidas naturais à base de alecrim-pimenta, hortelã-japonesa, alfavaca-cravo e eucalipto, observaram que o fungicida 1 (alecrim-pimenta, hortelã-japonesa, alfavaca-cravo e soja) obteve média geral de 2,59; inferior ao fungicida 2 (alecrim-pimenta, alfavaca-cravo, eucalipto e soja), com média de 3,06, indicando que o fungicida 1 foi mais eficiente que o fungicida 2 e comprovando a ação antifúngica da hortelã-japonesa (*Mentha arvensis*), presente no fungicida 1.

Nessas condições experimentais, conclui-se que a utilização da embalagem, como atmosfera modificada passiva, associada a outras técnicas como o permanganato de potássio e a cera de carnaúba, favorece a qualidade do melão Cantaloupe ‘Vera Cruz’ possibilitando a comercialização do mesmo, garantindo a chegada destes aos centros consumidores mais distantes com uma qualidade aceitável para a comercialização e consumo.

A utilização de 1-MCP e Funginat minimiza os danos provocados pelo patógenos pós-colheita, mas há a necessidade de associá-los a outras técnicas de conservação, como por exemplo, o permanganato de potássio com atmosfera modificada passiva.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A. S. **Conservação de melão cantaloupe ‘Hy-Mark’ tratados com 1-MCP após a colheita**. 2002. 126f. (Dissertação de mestrado) – UFERSA, Mossoró/RN.
- BIALE, J.B.; SHEPHERD, A.D. Respiration of citrus fruits in relation to metabolism of fungi. 1. Effects of emanation of *Penicillium digitatum*. **Plant Physiology**, Rockville, v.60, p.402-406, 1941.
- BLEINROTH, E.W. Determinação do ponto de colheita. In: NETTO, A.G. **Melão para exportação: procedimentos de colheita e pós-colheita**. Brasília: MAARA/FRUPEX, 1994. 37p. (Série Publicações técnicas FRUPEX; 6).
- BRACKMANN, A.; SAQUET, C.A.; GIEHL, R.F.H.; Armazenamento de pêssego ‘Chimarrita’ em atmosfera modificada controlada e sob absorção de etileno. **Ciências Rural**, v.33, n.3, p.431-435, 2003.
- COLARES, J.S. **Uso de defensivos naturais no tratamento pós-colheita do pedúnculo do melão**. 2000. (Monografia de graduação) - Fortaleza, UFC/CE..
- FERNANDES, P.M. de G.C.; Armazenamentos ambientes e refrigerados de melão, híbrido Orange Flesh, submetido à aplicação pós-colheita de cloreto de cálcio. Lavras: UFLA, 1996. 68p. (Dissertação de mestrado).
- FUKUDA, H.; KITAJIMA, H.; TANASE, S. Ethylene production by micro-organisms. **Advanced Microbiology Physiology**, Japan, v. 35, p.275-306, 1993.
- GADELHA, J.C.; INNECCO, R.; ALCANFOR, D.C.; MATTOS, S.H.; MEDEIROS FILHO, S.; VIEIRA, A.V. Defensivos naturais no tratamento pós-colheita do pedúnculo de melão. **Revista Ciência Agronômica**, v.34, n.1, 2003.
- GADELHA, J.C. **Controle preventivo e curativo da podridão pós-colheita de frutos de melão com produto alternativo**. 2002. (Mestrado em fitotecnia) – Fortaleza, UFC/CE.
- IBRAF (INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS). **Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br/x-es/f-esta.html>> Acesso em: 02 nov. 2006.
- KADER, A. (ed.) **Postharvest Technology of Horticultural Crops**. 3ed. **Riverside**: UC Regents, 2002. 535p.
- MAYBERRY, T.G.; HARTZ, T.K. Extension of muskmelon storage life through the use of hot water treatment and polyethylene wraps. **HortScience**, Alexandria, v.27, n.4, p.324-326, Apr.1992.
- MEDEIROS, D.C.; GOMES JÚNIOR, J.; MENEZES, J.B.; SILVA, G.G. Vida útil pós-colheita de melão tipo gália genótipo SolarKing. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.23 n.1, p.59-63. 2001.
- MENEZES, J.B.; CHITARRA, A.B.; CHITARRA, M.I.F.; BICALHO, U.O. Caracterização do melão tipo Gália durante a maturação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.16, n.2, p.123-127, 1998.

NAVA, G.A.; BRACKMANN, A. Efeito da remoção de etileno e sistemas de armazenamento sobre a qualidade de pêssegos (*Prunus pérsica* L. Batsch), cv. 'Chiripá'. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.7, n.2, p.153-158, 2001.

SOUTO, F.R.; DURIGAN, J.F.; SOUZA, B.S.; DONADON, J.; MENEGUCCI, J.L.P. Conservação pós-colheita de abacaxi 'Pérola' colhido no estágio de maturação "pintado" associando-se refrigeração e atmosfera modificada. **Revista brasileira de Fruticultura**. V.26, n.1, Jaboticabal, 2004.

SOLON, K. N.; MENEZES, J.B.; MEDEIROS, M.K.M.; AROUCHA, E.M.M.; MENDES, M.O. Conservação pós-colheita do mamão formosa produzido no Vale do Assu. **Caatinga**, Mossoró – RN, v.18, n.2, p.105-111, abr./jun. 2005.

TERAO, D. **Estratégias de controle de podridões em pós-colheita de frutos de meloeiro** 2003. (Tese de doutorado) - Recife, UFRP/PE.

TZENG, D.D.; DE VAY, J.E. Ethylene production and toxicity of methionine and its derivatives with riboflavin in cultures of *Verticillium*, *Fusarium* and *Colletotrichum* species to light. **Physiologia Plantarum**, Copenhagen, v.62, p.545-552, 1984.